



[ SPECIFICATION ]

TITLE OF INVENTION

光制御部材及びサイドライト型面光源装置

(LIGHT CONTROL ELEMENT AND SURFACE LIGHT SOURCE DEVICE  
OF SIDE LIGHT TYPE)

BACKGROUND

1. FIELD OF INVENTION

本発明は、液晶ディスプレイ等に適用されるサイドライト型面光源装置、特に、指向出射性を有する導光板を用いたサイドライト型面光源装置と、それら装置に好適に適用される光制御部材に関する。

2. RELATED ART

液晶ディスプレイの液晶パネルなどのバックライティングにサイドライト型面光源装置を用いることで、装置全体を薄型化することは公知である。サイドライト型面光源装置は、導光板とその側方に配置された一次光源を備える。一次光源は、冷陰極管等の棒状光源からなり、そこから出射された照明光は導光板の入射端面より導光板内に導入される。導光板内に導入された光は、偏向されて導光板の出射面より液晶パネルに向けて出射される。

サイドライト型面光源装置には、ほぼ均一な厚さの導光板を用いたものと、一次光源より遠ざかるに従って厚さを徐々に減ずる導光板を用いたものがある。一般に、後者は、前者に比して効率良く照明光を出射することができる。

図11は、後者の型のサイドライト型面光源装置の概略構造を示す分解斜視図である。図11を参照すると、サイドライト型面光源装置1は、光散乱導光体からなる導光板（散乱導光板）2の側方に一次光源3を配置した後、反射シート4、光散乱導光体2、光制御部材としてのプリズムシート5並びに拡散シート6を積層することにより組立てられる。

導光板に光供給を行なうための一次光源3は、冷陰極管からなる蛍光ランプ7の周囲を、断面略半円形状のリフレクター8で囲って形成される。リフレクタ

ー 8 の開口側より散乱導光板 2 の入射端面に照明光が入射する。反射シート 4 は、金属箔等からなるシート状の正反射部材、又は白色 P E T フィルム等からなるシート状の乱反射部材からなる。

散乱導光板 2 は、楔型断面形状の導光板である。その材料は、例えばポリメチルメタクリレート ( P M M A ) からなるマトリックス中に、これと屈折率の異なる透光性の微粒子を一樣に分散させて形成される。

図 1 2 は、図 1 1 中の A - A 断面に沿った断面を表わしている。図 1 2 から理解されるように、一次光源 3 に相対的に近い端面である入射端面 T より散乱導光板 2 内に照明光 L が導入される。導入された照明光 L は、透光性の微粒子により散乱されながら、また、乱反射性を有する反射シート 4 を配置した場合は、反射シート 4 により更に乱反射されながら、反射シート 4 側平面 ( 以下、「斜面」と呼ぶ ) とプリズムシート 5 側平面 ( 以下、「出射面」と呼ぶ ) との間を繰り返し反射されながら伝播される。

伝播の際に、照明光 L は、斜面側で反射する毎に出射面に対する入射角が低下し、出射面に対して臨界角以下の成分が出射面より出射し易くなる。出射面より出射される照明光 L 1 は、照明光 L が散乱導光板 2 の内部において透光性の微粒子により散乱され、また反射シート 4 により乱反射して伝播すること等の理由により、散乱光として出射される。

しかしながら、照明光 L 1 は、出射面に対して伝播方向に傾いて形成された斜面を反射して伝播し、臨界角以下の成分が射出されて生成されるので、矢印 B の部分を図 1 3 に拡大して示すように、主たる出射方向は楔形形状の先端方向に傾いている。このように、指向性を有する出射光 L 1 を生成するサイドライト型面光源装置 1 は、「指向出射性のサイドライト型面光源装置」と呼ばれる。

プリズムシート 5 は、この指向性を補正するために配置される。プリズムシート 5 は、ポリカーボネート等の透光性のシート材で形成され、散乱導光板 2 に ( 相対的に近い面はプリズム面とされる。このプリズム面には、散乱導光板 2 の入射端面 T とほぼ平行に延長する三角形の断面を持つ凸部が、入射端面 T 側から楔形形状の先端方向に、繰り返されて形成されている。

プリズムシート 5 は、散乱導光板 2 から入射する照明光 L 1 の主成分を、この

三角形形状の凸部における光源側の斜面（以下、「光源側斜面」と呼ぶ）M1より内部に導入した後、光源側斜面M1に対向する斜面（以下、「出射斜面」と呼ぶ）M2により反射して射出する。

その結果、出射光L1の主たる出射方向を出射方向が出射面の正面方向（法線方向）に補正される。このような作用により、サイドライト型面光源装置1は、均一な厚さを持つ導光板を採用したサイドライト型面光源装置に比して、出射光を正面方向に効率良く出射できる。

拡散シート6は、ポリカーボネート等の透光性のシート材で形成され、その入射面及び／又は出射面は粗面に形成される。これにより、拡散シート6は、プリズムシート5の出射光を拡散し、液晶ディスプレイを形成した際に所望の視野角を提供する。

指向出射性を有する導光板としては、透明材料又は半透明材料を、楔形形状又は楔形形状に近い形状に形成し、出射面及び／又は裏面に散乱膜等を形成したものもある。このような導光板を用いたサイドライト型面光源装置も、同様に、出射光を正面方向に効率良く出射できる。

ところが、この種のサイドライト型面光源装置1においては、出射面を正面から見たとき、散乱導光板2の下に配置した反射シート4のシースルーが避け難い。そのため、反射シート4の色合いが視認され、照明品位あるいは表示品位が低下する。

この問題を説明する図14から理解されるように、拡散シート6に入射する照明光は、プリズムシート5の出射斜面M2より反射した成分が主成分である。そして、散乱導光板2により散乱された一部成分がプリズムシート5の光源側斜面M1から入射する。

従って、拡散シート6の出射面においては、プリズムシート5の凸部形状に対応して、照明光により強く照明される領域ARと、比較的弱く照明される領域DRとが微小間隔で繰り返し形成される。サイドライト型面光源装置1の照明光でバックライティングされる液晶パネルを観察する場合、液晶パネルを通してこの拡散シート6の出射面が観察されるから、比較的弱く照明される領域DRを介して、散乱導光板2の下に配置した反射シート4の色合いが視認され、表示の品質

に影響が及ぶ。

#### OBJECT AND SUMMARY OF INVENTION

本発明は上記問題点を解決するために提案された。本発明に従えば、出射面側から観察した際に反射シートの視認が防止され、出射面より射出される照明光の品位が向上されるように、サイドライト型面光源装置とそれに適用されるプリズムシートが改良される。

本発明に従った光制御部材の特徴は、光拡散面に形成された斜面を備えていることにあり、それにより該光制御部材を用いたサイドライト型面光源装置の導光板の出射面側より反射シートを視認できないようにし、照明品位を向上させる。

本発明は、片面又は両面にプリズム面が形成された光制御部材に適用される。光制御部材のプリズム面は、光制御部材に沿った平面に対して傾いた斜面を有する多数の凸部の繰り返しで構成され、これら斜面が光拡散面とされる。

本発明は、特に、これら多数の凸部が、断面形状がほぼ三角形形状で、一方向に延長するように形成され、かつこの一方向と直交する方向に繰り返し配列されている光制御部材に好適に適用される。

本発明は、端面より遠ざかるに従って薄くなるように形成された導光板の入射端面から照明光を入射し、この照明光を偏向して板状部材の出射面より出射するサイドライト型面光源装置としても具体化される。本発明に従ったサイドライト型面光源装置は、出射面に沿って配置された光制御部材を備え、この光制御部材は、少なくとも導光板側の面に光制御部材に沿った平面に対して斜めに傾いた斜面を有する多数の凸部の繰り返しからなるプリズム面が形成されるとともに、これら斜面が光拡散面に形成される。

好ましくは、これら多数の凸部は、断面形状がほぼ三角形形状で、一方向に延長するように形成され、かつ前記一方向と直交する方向に繰り返し形成される。

これらの特徴により、サイドライト型面光源装置に組み込まれた光制御部材の導光板側の面に形成されたプリズム面の凸部の斜面は光拡散機能を持つ。その結果、これら斜面により散乱された照明光が、プリズムシートの出射面を介して出射される。これら斜面により拡散された照明光は、光制御部材の出射面に内部側

からほぼ一様に入射するから、出射面側から反射シートが視認される現象が抑止される。

以下、添付された図面を参照して、本発明について更に詳しく説明する。

#### BRIEF DESCRIPTION OF DRAWINGS

図 1 は、本発明の一つの実施形態に係るサイドライト型面光源装置に適用される光制御部材としてのプリズムシートを示す斜視図；

図 2 は、図 1 に示したプリズムシートを用いたサイドライト型面光源装置の分解斜視図；

図 3 は、図 1 に示したプリズムシートについて説明に供する断面図；

図 4 は、図 2 に示したサイドライト型面光源装置においてプリズムシートを仮に配置しなかった場合の指向性を示す特性曲線図；

図 5 は、図 4 に対照させて、実際の指向性を表わした特性曲線図；

図 6 は、出射斜面に代えて光源側の斜面を粗面に形成したプリズムシートを示す断面図；

図 7 は、出射斜面及び光源側斜面を粗面に形成したプリズムシートを示す断面図；

図 8 は、出射斜面及び光源側斜面を非対称に形成したプリズムシートを示す断面図；

図 9 は、入射面及び出射面に凸部を形成したプリズムシートを示す斜視図；

図 10 は、別の実施の形態に係るプリズムシートを示す斜視図；

図 11 は、従来のサイドライト型面光源装置の構造を示す分解斜視図；

図 12 は、図 11 におけるライン A-A に沿った断面図；

図 13 は、図 11 に示したサイドライト型面光源装置におけるプリズムシート及び拡散シートの作用を説明するための断面図；そして、

図 14 は、図 13 に示したプリズムシートと拡散シートに関連した説明のための断面図である。

#### PREFERRED EMBODIMENTS

図 2 は、本発明の一つの実施形態に係るサイドライト型面光源装置を示す斜視図である。サイドライト型面光源装置 10 について、図 1 1 及び図 1 2 を参照して説明したサイドライト型面光源装置と共通する要素は、同一の符号で指示し、重複した説明は省略する。

蛍光ランプ 6 からの光供給を受ける散乱導光板 2 の斜面に沿って反射シート 11 が配置される。反射シート 11 は、銀を蒸着して形成されたシート状の正反射部材で形成され、散乱導光板 2 の斜面から漏れる照明光を効率良く散乱導光板 2 の内部に戻す。

一方、光制御部材として散乱導光板 2 の出射面に沿って配置されたプリズムシート 12 は、図 1 1 を参照して説明したプリズムシート 5 と拡散シート 6 の機能を併せ持つ要素である。従って、サイドライト型面光源装置 10 は拡散シートを必要とせず、それにより全体構成が簡略化される。

図 1 は、このプリズムシート 12 を散乱導光板 2 側より見て示す斜視図である。図 1 を参照すると、プリズムシート 12 は、ポリカーボネート等の透光性のシート材で形成され、散乱導光板 2 に相対的に近い面はプリズム面となっている。このプリズム面は、散乱導光板 2 の入射端面 T とほぼ平行に延長する断面三角形形状の凸部を備え、それら凸部は入射端面 T 側から楔形形状の先端方向に繰り返して形成されている。

プリズムシート 12 は、散乱導光板 2 から到来する照明光 L1 の主成分を、これら凸部の光源側斜面 M1 より内部に入射した後、光源側斜面 M1 に対応する出射斜面 M2 により反射して射出し、照明光の主な出射方向を出射面の正面方向に補正する。

さらにこのプリズムシート 12 は、サンドブラスト処理により出射斜面 M2 が粗面に形成されており、この出射斜面 M2 が光拡散面として機能するように構成されている。従って、図 3 に示すように、照明光 L1 は、出射斜面 M2 により反射する際に散乱され、粗面の程度に応じた広がりを出射面より出射される。その結果、サイドライト型面光源装置 10 は、拡散シートを必要とせずに、所望の視野角を確保できる。

さらにまた、このようにプリズムシート 12 の出射斜面 M2 を粗面に形成すれ

ば、1つの出射斜面M2で反射された照明光L1により照明されるプリズムシート12の出射面側領域ARを拡大することができる。そのため、プリズムシート12の出射面を内部側からほぼ一様に照明し、従来構成のような比較的弱く照明される領域DR（図14参照）を除去することができる。

従って、本実施形態では、出射面側よりサイドライト型面光源装置10を観察した時、出射面側より反射シート11の金属光沢が視認されなくなる。

断面三角形形状の凸部の大きさや粗面の程度は、1つの出射斜面M2で反射された照明光L1により照明されるプリズムシート12の出射面側領域ARが拡大されるという原理を考慮して選定されることが好ましい。

実験によれば、次の条件で実用上十分な品位により照明光を射出し、実用上十分な視野角が確保された。

- ・凸部の断面形状：二等辺三角形形状
- ・凸部の経緯ピッチT：50  $\mu$ m
- ・頂角 $\alpha$ ：60度～70度の範囲
- ・出射斜面M2の算術平均粗さRa（JIS B0031-1994に規定された表面粗さ）：0.01～0.05  $\mu$ mの範囲
- ・出射斜面M2の十点平均粗さRz：0.1～0.5  $\mu$ mの範囲

但し、Ra及びRzは、JIS B0031-1994に規定された表面粗さ単位である。

頂角 $\alpha$ については、液晶表示パネルとして機器に実装した際に、機器に応じて必要とされる指向性が異なるが、角度55度～75度の範囲が一つの実用上の範囲を与える。

図4は、この条件に従ったプリズムシート12を配置しなかった場合の指向性を示す特性曲線図である。この場合には、照明光が主に楔形形状の先端方向に傾いて出射されていることが分かる。なおこの測定では、出射面の正面（法線方向）を角度0度と規定し、光源側及び楔形形状の先端方向をそれぞれ負及び正方向と規定した。

これに対して図5は、出射斜面を粗面により形成した場合（記号L3参照）と、出射斜面を粗面により形成しない場合（記号L4参照）とを示す特性曲線図であ

る。この場合、拡散シートを配置しなくても、視野角を拡大していることがわかる。

このように、プリズムシート 1 2 の出射斜面 M 2 を粗面に形成して光拡散面とすることにより、プリズムシート 1 2 の出射面をほぼ一様に照明して照明光を出射することができる。その結果、正面より観察して反射シート 1 1 の色合いが認識できないようになり、それによって品位が改善される。

上述の実施形態では、プリズムシート 1 2 の出射斜面 M 2 を粗面に形成した場合について述べたが、本発明はこれに限定されない。

例えば、図 6 に示すように、光源側斜面 M 1 を粗面に形成してもよい。この場合、光源側斜面 M 1 より入射する照明光を予め拡散して、直接に、さらには出射斜面 M 2 で反射して、プリズムシート 2 1 の出射面より出射することになる。その結果、プリズムシート 2 1 の出射面が一様に照明され、反射シートの色合いが視認されなくなる。

これらに代えて、図 7 に示すプリズムシート 3 1 のように、出射斜面 M 2 及び光源側斜面 M 1 の双方を粗面に形成しても、同様の効果を得ることができる。

さらに上述の実施の形態では、断面二等辺三角形形状の凸部を繰り返し形成してプリズム面を形成する場合について述べたが、本発明はこれに限定されない。

例えば、図 8 に示すプリズムシート 4 1 のように、光源側斜面 M 1 と出射斜面 M 2 とを非対称に形成しても、これらの斜面 M 1 及び又は M 2 を粗面に形成して、同様の効果を得ることができる。この場合、頂角  $\alpha$  を 40 度～50 度の範囲に、斜面 M 1、M 2 の粗さを上述した範囲に選定して、正面方向に指向性を設定し、実用上十分な品位と視野角を確保することができる。頂角  $\alpha$  については、角度 40 度～55 度の範囲が一つの実用上の範囲を与える。

更にまた、上述の実施の形態では、光散乱導光体側にプリズム面を形成する場合について述べたが、本発明はこれに限定されない。例えば、図 9 に示すプリズムシート 5 1 のように、両面にプリズム面を形成する場合にも適用することができる。すなわち、この場合も、光散乱導光体側のプリズム面について、光源側斜面、出射斜面の何れか、又は両方を粗面に形成して同様の効果を得ることかできる。



さらに上述の実施の形態では、一方向に延長する断面三角形形状の凸部を繰り返し形成してプリズムシートを形成する場合について述べたが、本発明はこれに限らず、要はプリズムシートに沿った平面に対して斜めに傾いた斜面を有する多数の凸部が繰り返し形成されていれば良く、例えば図10に示すように、所定長さの断面三角形形状の凸部を、一定のピッチでずらして配置する場合等、種々の形状のプリズムシートを広く適用することができる。

もう一つの観点から言えば、上述の実施の形態ではプリズムシートの出射面側は、何ら処理しない場合、すなわちほぼ鏡面に形成する場合について述べたが、本発明はこれに限定されない。すなわち、出射面側も併せて粗面に形成しても良い。このようにすれば、出射面側の粗面の程度と、入射面側の粗面の程度により、照明光の品位を向上して、視野角の選定範囲を拡大することができる。

更にもう一つの観点から言えば、上述の実施の形態では、サンドブラスト処理によりプリズムシートの斜面を粗面に形成する場合について述べたが、本発明はこれに限定されない。例えば、マット面処理による粗面の形成、化学エッチング処理による粗面の形成など、種々の粗面形成手法を広く適用することができる。また粗面に均等な手段として、斜面に白色インク等を印刷する手法を採用し、斜面を光拡散面として機能させるようにしても良い。

導光板についても、本発明は断面楔形形状に限定するものではなく、出射指向性を有する導光板を用いるサイドライト型面光源装置に広く適用することができる。

導光板の入射端面についても、上記実施形態のように単一端面より照明光を入射することは要求されない。即ち、複数の端面から照明光を入射する構成のサイドライト型面光源装置にも本発明の適用が可能である。導光板の材料は、光散乱導光体でなくとも良い。本発明は、指向出射性を有する導光板を用いるサイドライト型面光源装置に広く適用することができる。

上述の実施の形態においては、本発明は液晶ディスプレイのバックライティングに適用されているが、本発明はこれに限定されない。本発明は、種々の照明機器、ディスプレイ等のための照明アレンジメントに広く適用することができる。

What is claimed is;

1. 片面又は両面にプリズム面が形成された光制御部材であって、

前記プリズム面は、前記光制御部材に沿った平面に対して傾いた斜面を有する多数の繰り返し形成された凸部を有し、前記斜面の少なくとも一部が光拡散面である前記光制御部材。

2. 前記多数の凸部は、ほぼ三角形の断面を有し、一つの方に延長するように形成され、かつ前記一つの方と直交する方に繰り返し形成されている、請求項1に記載の光制御部材。

3. 前記光拡散面が粗面である請求項1又は請求項2に記載の光制御部材。

4. 入射端面より遠ざかるに従って厚さを減ずる導光板と、前記入射端面から照明光を供給する一次光源を備え、前記一次光源から前記導光板に供給された光を偏向して前記導光板の出射面より出射するサイドライト型面光源装置において、前記出射面側に配置された光制御部材を更に備え、

前記光制御部材は、少なくとも前記導光板に相対的に近い面がプリズム面であり、

前記プリズム面は、前記光制御部材に沿った平面に対して傾いた斜面を有する多数の繰り返し形成された凸部を有し、前記斜面の少なくとも一部が光拡散面である、サイドライト型面光源装置。

5. 前記多数の凸部は、ほぼ三角形の断面を有し、一つの方に延長するように形成され、かつ前記一つの方と直交する方に繰り返し形成されている、請求項4に記載のサイドライト型面光源装置。

6. 前記光拡散面が粗面である、請求項4又は請求項5に記載のサイドライト型面光源装置。

[ ABSTRACT ]

出射面側から観察した際に反射シートの視認が防止され、出射面より射出される照明光の品位が向上されるように、サイドライト型面光源装置とそれに適用されるプリズムシートが改良される。サイドライト型面光源装置の導光板の出射面に沿って配置されるプリズムシート12は、ポリカーボネート等の透光性のシート材で形成され、少なくとも散乱導光板2に相対的に近い面はプリズム面となっている。このプリズム面は、散乱導光板2の入射端面Tとほぼ平行に延長する断面三角形形状の凸部を備え、それら凸部は入射端面T側から楔形形状の先端方向に繰り返し形成されている。プリズムシート12は、光散乱導光体等からなる導光板から到来する照明光L1の主成分を、これら凸部の光源側斜面M1より内部に入射した後、粗面化された出射斜面M2により拡散反射して射出し、光の伝播方向を拡げながら照明光の主な出射方向を出射面の正面方向に補正する。

(図1)